

IMPLEMENTASI *BLUETOOTH* HC-05 UNTUK MENGURANGI TINGKAT KECELAKAAN PADA PENGENDARA SEPEDA MOTOR

Fadila N. Eritha¹, Nurussa'adah, Ir, MT² dan Akhmad Zainuri, ST, MT³

Abstrak— Banyaknya jumlah kendaraan bermotor mengakibatkan tingginya tingkat pencurian.[1] Salah satu cara untuk mengatasi tingginya pencurian tersebut adalah dengan memastikan pengguna kendaraan mengenakan Helm 'Klik' Motor 'On' dalam penelitian ini. Menggunakan dua buah ATmega 328p yang diletakkan pada helm dan motor sebagai *master* dan *slave*, ditambah dengan *Bluetooth* HC-05 sebagai sarana pengiriman data, maka alat penelitian ini dapat dioperasikan. Komunikasi yang digunakan antara *master* dan *slave* pada alat penelitian ini adalah *simplex* yang berarti komunikasi satu arah, dalam hal ini adalah komunikasi *master* dengan *slave*. [2] *Output* dari alat penelitian ini berupa LCD, *buzzer*, dan motor yang menyala. Pada saat helm 'klik' dan kontak sepeda motor 'on' maka *buzzer* akan dalam kondisi 'off' dan LCD menampilkan 'hati-hati di jalan', sedangkan jika terjadi kondisi sebaliknya, maka *buzzer* akan 'on' dan LCD menampilkan 'sepeda motor mati, cek kontak'.

Keoptimalan kinerja alat dalam penelitian ini sangat dipengaruhi oleh *range* dan kondisi sekitar. Kondisi sekitar yang dimaksudkan di sini adalah gangguan-gangguan serta penghalang yang ada. Menurut penelitian yang telah dilakukan, alat ini dapat bekerja optimal pada *range* 0-1033 cm dalam keadaan tanpa penghalang. Sedangkan untuk kondisi terdapat penghalang *double plastic* dan busa, *range* kerja alat menurun hingga 303 cm. Adanya penghalang dan semakin jauh jarak pengiriman membuat tingkat keberhasilan pengiriman data menurun. Perancangan teknologi menggunakan *bluetooth* dalam alat ini diharapkan dapat membawa pengembangan teknologi berbasis *bluetooth* untuk berbagai macam kebutuhan yang berhubungan dengan keamanan dan keselamatan.

Kata Kunci-- *Bluetooth* HC-05, ATmega 328p, LCD, *buzzer*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi sangat penting untuk memenuhi kehidupan manusia, karena teknologi merupakan salah satu penunjang taraf kehidupan manusia. Teknologi merupakan hasil dari pemikiran

manusia yang berusaha untuk mempermudah manusia dalam melakukan kegiatan di kehidupan.

Dewasa ini teknologi semakin berkembang pesat dengan banyak inovasi yang diterapkan. Seiring kemajuan pengetahuan dengan kebutuhan manusia yang semakin meningkat, sangat dibutuhkan inovasi baru terhadap teknologi. Hal itu diharapkan dapat memenuhi kebutuhan hidup manusia dengan aman dan nyaman.

Salah satu inovasi yang tergabung dalam keterangan di atas adalah kemajuan teknologi dibidang transportasi, baik transportasi darat, laut, maupun udara. Jumlah transportasi yang terbesar dan terbanyak yang digunakan oleh masyarakat di Indonesia adalah transportasi darat. Berdasarkan data Korps Kepolisian Indonesia tahun 2013, jumlah transportasi darat mencapai angka 104.211 juta unit dan jumlah transportasi darat terbesar yang memadati sepanjang jalan di Indonesia adalah sepeda motor dengan jumlah 86.253 juta unit.[3]

Dari angka tersebut dapat diketahui jika jumlah pemakai kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun ke tahun meningkat. Semakin banyaknya jumlah kendaraan sepeda motor, meningkatkan angka kasus kendaraan sepeda motor, salah satunya adalah kasus pencurian sepeda motor. Sesuai data yang ada, Polresta Malang memaparkan jika kasus *curanmor* pada tahun 2012 telah mencapai angka 1.200 dan pada tahun 2013 mencapai 1.188 berdasarkan laporan kehilangan yang tercatat[1]. Kondisi yang demikian akan menyebabkan rasa tidak aman dan rasa tidak nyaman bagi pemilik kendaraan sepeda motor.

Berdasarkan hasil penelitian Azhar Aulia Saputra (2013), menunjukkan bahwa *bluetooth* merupakan teknologi baru, salah satunya adalah untuk aplikasi sistem keamanan pada penyeimbang berat muatan kapal ferry untuk antisipasi kecelakaan.

Berdasarkan Latar Belakang yang demikian, penulis mencoba merancang inovasi baru yang penulis sebut 'HELM 'KLIK' SEPEDA MOTOR 'ON''. Menggunakan rancangan ini penulis berharap dapat membantu para pemilik kendaraan sepeda motor merasa lebih aman dan nyaman.

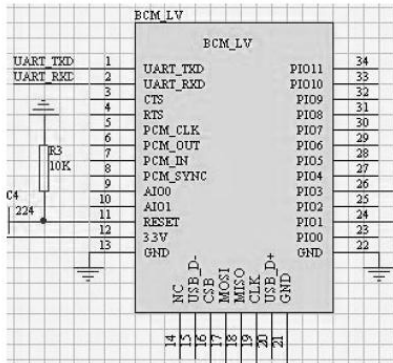
II. TINJAUAN TENTANG MODUL *BLUETOOTH* HC-05

Bluetooth to Serial terdapat 2 macam yakni *Bluetooth* bernomor ganjil dan bernomor genap. *Bluetooth* serial yang bernomor ganjil seperti HC-05

Fadila N. Eritha adalah mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia (no telepon korespondensi penulis 085726979373; email : fhikayana@gmail.com)
Nurussa'adah, Ir, MT. adalah dosen Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia
Akhmad Zainuri ST, MT. adalah dosen Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

atau HC-03 adalah versi pengembangan dari Modul *Bluetooth* to Serial HC-06 ataupun HC-04.

Perbedaan mendasar kedua jenis *Bluetooth* tersebut terletak pada at command yang mereka miliki. Modul *Bluetooth* to Serial bernomor ganjil dapat di set sebagai *Master* ataupun *Slave*, sedangkan modul *Bluetooth* dengan nomor genap tidak[4]. Konfigurasi pin modul *Bluetooth* to Serial HC-05 ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi pin modul *Bluetooth* HC-05 [5]

Deskripsi modul *Bluetooth* yang digunakan:

1. Low supply voltage 3.3V.
2. Modul memiliki 2 mode kerja (pemilihan mode kerja *Bluetooth* dapat dengan mengubah status pin 34 – KEY). Status ini dirubah menggunakan *at command*[6].
3. Baudrate, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user. Baudrate *default* adalah 9600.
4. Arus yang terjadi saat kondisi *pairing* adalah 20-30mA. Sedangkan untuk berkomunikasi membutuhkan: 8mA.
5. Frekuensi yang digunakan : 2.5 GHz

III. METODOLOGI

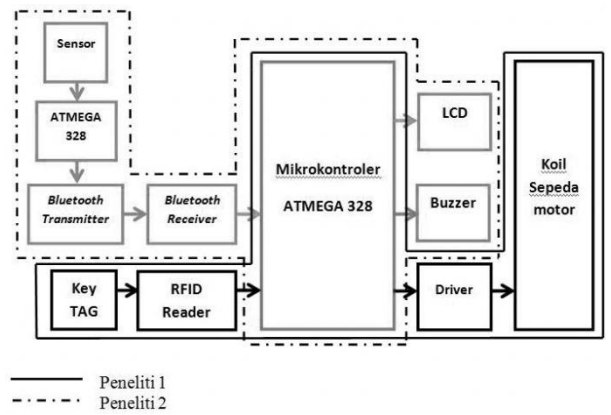
A. Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat yang dirancang yaitu :

1. *Bluetooth* yang digunakan adalah modul HC-05 *extended*.
2. Alat bekerja ketika kunci pada tali helm ‘klik’ dan kontak juga pada posisi ‘on’ atau keduanya pada keadaan ‘high’.
3. *Microcontroller* yang digunakan adalah ATmega 328p buatan ATMEL.
4. *Buzzer* akan berbunyi ketika salah satu syarat alat bekerja tidak terpenuhi.
5. LCD yang digunakan adalah LCD *character* 16 x 2 sebagai penampil kesalahan sehingga motor belum dapat berjalan.

B. Diagram Blok Sistem

Penelitian ini merupakan penelitian gabungan dua peneliti yang dibedakan oleh metodologi. Diagram blok perancangan *hardware* penelitian ini secara keseluruhan ditunjukkan dalam Gambar 2.

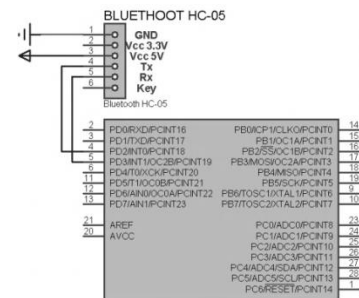


Gambar 2. Diagram Blok Sistem secara Keseluruhan

Adapun yang akan dikerjakan dalam penelitian ini adalah blok diagram yang terdapat di dalam garis putus-putus, sedangkan yang berada dalam garis lurus dikerjakan oleh Peneliti 1.

C. Perancangan Rangkaian Antarmuka Modul *Bluetooth* to Serial HC-05

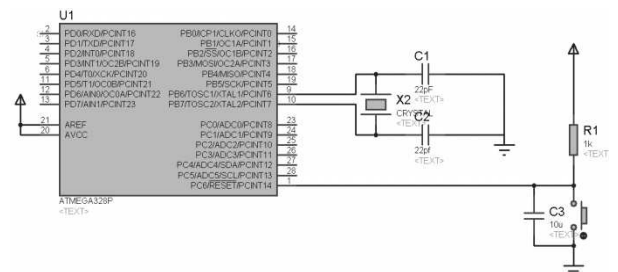
Rangkaian antarmuka modul *Bluetooth* to Serial HC-05 *microcontroller* ATmega 328p ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Antarmuka Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *microcontroller*.

D. Perancangan Rangkaian Minimum Sistem *Microcontroller* ATmega 328p

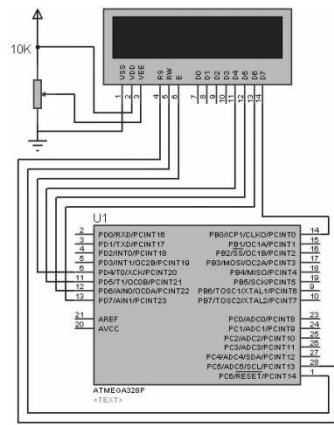
Rangkaian minimum sistem *microcontroller* ATmega 328p[7] ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328p

E. Perancangan Rangkaian Antarmuka LCD

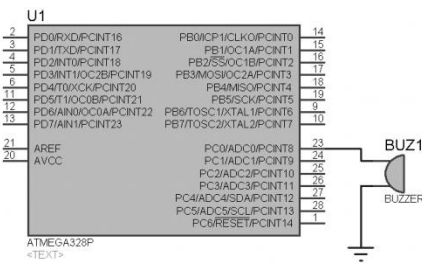
Rangkaian antarmuka LCD dengan *microcontroller* ATmega 328p ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian LCD dengan Microcontroller ATmega 328p

F. Perancangan Antarmuka Buzzer

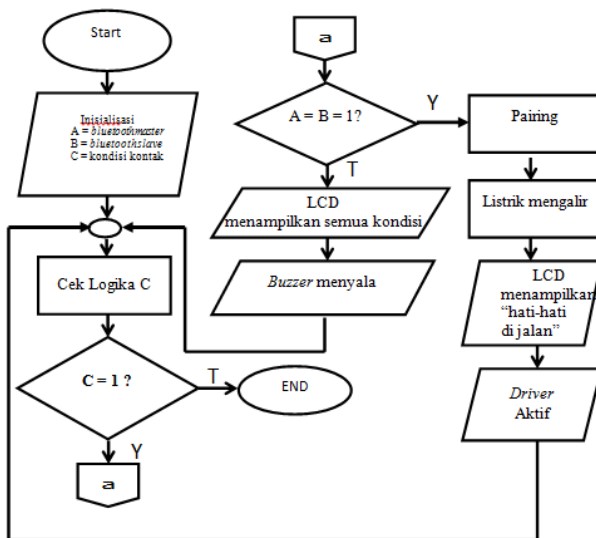
Rangkaian antarmuka buzzer dengan microcontroller ATmega 328p ditunjukkan dalam Gambar 7.



Gambar 6. Rangkaian Antarmuka buzzer

G. Perancangan Perangkat Lunak Microcontroller

Perancangan perangkat lunak pada microcontroller berupa diagram alir atau flowchart. Flowchart ini berfungsi sebagai alur kerja dari rangkain hardware yang telah dirancang sebelumnya. Bahasa yang digunakan dalam membuat program untuk alat ini adalah bahasa C. sedangkan compiler yang digunakan yaitu arduino program utama microcontroller ditunjukkan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Flowchart Program Utama Microcontroller

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Pengujian Modul Bluetooth to Serial HC-05

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *Bluetooth Slave* dapat menerima informasi secara serial yang dikirim oleh *Bluetooth Master*, sejauh mana *Bluetooth Master* dapat mengirim data pada *Bluetooth Slave* yang akan dituliskan pada mikrokontroler dalam berbagai kondisi. Data hasil pengujian jarak yang memungkinkan untuk berkomunikasi antar *Bluetooth Master* dengan *Bluetooth Slave* ditunjukkan dalam Tabel 1 hingga table 3 berikut ini.

Tabel 1. Pengujian Pengiriman Data Antara *Bluetooth Master* dengan *Bluetooth Slave* tanpa penghalang.

No.	Jarak (cm)	Data Terkirim				% error
		P1	P2	P3	P4	
1	50 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
2	330 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
3	550 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
4	730 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
5	950 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
6	1030 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
7	1040 cm	Ya	Tidak	Ya	Ya	25%
8	1045 cm	Ya	Tidak	Ya	Ya	25%
9	1048 cm	Ya	Tidak	Ya	Tidak	50%
10	1052 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%

Tabel pengujian di atas dapat menyimpulkan jika *Bluetooth Slave* dengan kondisi tanpa penghalang dapat menerima data hingga 1048 cm dengan persentase tidak dapat menerima data 25%. Sedangkan di atas 1048 cm (dalam hal ini 1052 cm), *Bluetooth Slave* sudah tidak dapat menerima data 100%.

Tabel 2. Pengujian Pengiriman Data Antara *Bluetooth Master* dengan *Bluetooth Slave* menggunakan penghalang plastik pada *Bluetooth Slave*.

No.	Jarak (cm)	Data Terkirim				% error
		P1	P2	P3	P4	
1	50 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
2	330 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
3	550 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
4	730 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
5	950 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
6	1030 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
7	1040 cm	Tidak	Ya	Ya	Tidak	50%
8	1045 cm	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	75%
9	1048 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%
10	1052 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%

Pengujian menggunakan penghalang plastik pada *Bluetooth Slave* memperoleh hasil jika maksimal penerimaan data adalah 1045 cm, dengan catatan pada jarak ini persentase kesalahan yang dapat terjadi adalah 75%.

Tabel 3. Pengujian Pengiriman Data Antara *Bluetooth Master* dengan *Bluetooth Slave* menggunakan penghalang plastik pada kedua modul *Bluetooth*.

No.	Jarak (cm)	Data Terkirim				% error
		P1	P2	P3	P4	
1	50 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
2	330 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
3	550 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
4	730 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
5	950 cm	Ya	Tidak	Ya	Ya	25%
6	1030 cm	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	75%
7	1040 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%
8	1045 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%
9	1048 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%
10	1052 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%

Berdasarkan data yang didapatkan di atas, maka penerimaan data *Bluetooth Slave* dengan kondisi terdapat plastik yang membungkus masing-masing *Bluetooth* maksimal pada jarak 1030 cm dengan catatan 75% dari percobaan, *Bluetooth Slave* tidak dapat menerima data.

Pada penelitian ini, informasi berupa data yang ditulis mikrokontroler ATmega 328p pada *Bluetooth Master* dikirimkan menuju *Bluetooth Slave* secara serial semidu dan ditulis pada mikrokontroler 328p penerima secara serial pula. Oleh mikrokontroler data diolah dan data ditampilkan pada LCD.

B. Pengujian Minimum Sistem ATmega 328p

Pengujian minimum sistem alat dan komponen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain rangkaian minimum sistem ATmega 328p dan Avometer digital. Pengujian minimum sistem ini terdapat dua pengujian, yaitu :

➤ Pengujian I/O

Pengujian I/O dilakukan dengan cara memberi logika low (0) dan High pada masing-masing port pada rangkaian minimum sistem. Lalu mencatat tegangan yang dihasilkan masing –masing port sesuai dengan logika yang diberikan. Data hasil pengujian I/O ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian I/O

PORTB		
PORT	Logika Output	Tegangan(V)
PORT B.0	1	4.98
PORT B.1	1	4.98
PORT B.2	1	4.98
PORT B.3	1	4.98
PORT B.4	1	4.98
PORT B.5	1	4.98
Rata – rata		4.98
PORT C		
PORT	Logika Output	Tegangan(V)
PORT C.0	1	4.98
PORT C.1	1	4.98
PORT C.2	1	4.98
PORT C.3	1	4.98

PORT C.4	1	4.98
PORT C.5	1	4.98
PORT C.6	1	4.98
PORT C.7	1	4.98

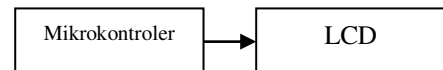
Rata-rata 4.98

PORT D		
PORT	Logika Output	Tegangan(V)
PORT D.0	1	4.98
PORT D.1	1	4.98
PORT D.2	1	4.98
PORT D.3	1	4.98
PORT D.4	1	4.98
PORT D.5	1	4.98
PORT D.6	1	4.98
PORT D.7	1	4.98
Rata-rata		4.98

Dari hasil pengujian bahwa port I/O minimum sistem dapat bekerja dengan baik.

C. Pengujian Mikrokontroler dan LCD

Pengujian sistem mikrokontroler dan LCD adalah untuk mengetahui bahwa *port* mikrokontroler dapat berfungsi sesuai dengan program yang dibuat dan LCD dapat menampilkan data karakter dengan benar. Blok pengujian mikrokontroler dan LCD ditunjukkan dalam gambar 8.



Gambar 8. Blok diagram pengujian mikrokontroler dan LCD

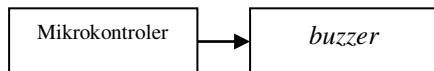


Gambar 9. Gambar hasil pengujian mikrokontroler dan LCD

Dari hasil pengujian pada tampilan LCD terbukti bahwa data karakter yang diprogram oleh mikrokontroler dapat ditampilkan dengan baik.

D. Pengujian Buzzer

Pengujian *buzzer* bertujuan untuk mengetahui apakah *buzzer* telah berfungsi dengan baik. Perangkat lunak yang digunakan adalah dengan memberikan data keluaran pada modul sistem minimum yang langsung dihubungkan dengan *buzzer*. Blok pengujian mikrokontroler dan *buzzer* ditunjukkan dalam gambar 10.



Gambar 10. Blok diagram pengujian mikrokontroler dan *buzzer*

Hasil pengujian data keluaran *buzzer* ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian *buzzer*

Output MCU	I _{in} <i>buzzer</i> (mA)	LED indikator	<i>buzzer</i>
1	19,02	Nyala	Bunyi
0	0	Mati	Diam

E. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem ini bertujuan untuk menguji sistem dapat berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan cara menggabungkan semua perangkat/*interface* yang telah dirancang dari perancangan semua *hardware* dan perancangan *software*.

Pengujian dilakukan dengan cara mencatu mikrokontroler ATmega 328p dan *Bluetooth Master* HC-05. *Bluetooth Master* HC-05 akan mencari *Bluetooth* HC-05 yang telah di-set menjadi *Slave*-nya selama 60 detik dan melakukan pair. Data dapat dikirimkan dari mikrokontroler *Master* pada mikrokontroler *Slave* melewati media *Bluetooth*. Apabila kontak sepeda motor 'on' tanpa ada data yang dikirimkan antara *Bluetooth Master* dan *Bluetooth Slave*, maka *buzzer* menyala. *Buzzer* dalam sistem ini dalam kondisi default 'on'. Jika terdapat data antara *Bluetooth Master* dan *Bluetooth Slave*, maka *buzzer* akan 'off'.

Penelitian terhadap pengujian keseluruhan sistem yang berjalan ini jika menggunakan kondisi mendekati keadaan sesungguhnya (dengan *Bluetooth Master* diberi halangan plastik sementara *Bluetooth Slave* diberi halangan busa dan plastik) maka akan di dapatkan hasil seperti pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Pengujian Pengiriman Data Antara *Bluetooth Master* dengan *Bluetooth Slave* menggunakan penghalang plastik pada kedua modul *Bluetooth* dan pada *Bluetooth Master* diberi tambahan penghalang busa.

No.	Jarak	Data Terkirim				% error
		P1	P2	P3	P4	
1	50 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
2	330 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
3	550 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
4	600 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
5	729 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
6	730 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
7	731 cm	Ya	Ya	Tidak	Tidak	25%
8	732 cm	Ya	Ya	Tidak	Tidak	25%
9	734 cm	Ya	Ya	Tidak	Tidak	25%
10	735 cm	Ya	Ya	Tidak	Tidak	25%
11	750 cm	Ya	Ya	Tidak	Tidak	50%
12	950 cm	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	75%

13	1030 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%
14	1040 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%
15	1045 cm	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	100%

Hasil pengujian pada tabel di atas, dapat diamati jarak *Bluetooth Master* dan *Bluetooth Slave* dalam kondisi yang menyerupai sesungguhnya, dapat berkomunikasi dengan baik dalam rentang 0-730 cm.

Sedangkan untuk hasil penelitian antara kondisi yang sebenarnya dengan sudut yang mungkin terjadi dalam jarak 730 cm, dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Pengaruh Sudut terhadap Pengiriman Data antara *Bluetooth Master* dengan *Bluetooth Slave* yang telah diposisikan menyerupai sesungguhnya.

No.	Sudut	Jarak	Data Terkirim			% error
			P1	P2	P3	
1	15°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
2	30°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
3	45°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
4	60°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
5	90°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
6	120°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
7	180°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
8	200°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
9	225°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%
10	270°	730 cm	Ya	Ya	Ya	0%

Persentase yang ditunjukkan dalam Tabel 7 menunjukkan jika komunikasi yang terjadi pada *Bluetooth Master* dan *Bluetooth Slave* tidak dipengaruhi oleh sudut.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Rancangan sistem pada penelitian ini dengan menggunakan dua mikrokontroler yang diletakkan pada helm dan sepeda motor. Mikrokontroler pada helm dihubungkan pada *Bluetooth Master*, sedangkan mikrokontroler pada motor digunakan untuk menulis data yang diterima oleh *Bluetooth Slave*, serta mengeluarkan *output* yang diinginkan dalam (LCD dan *buzzer*).
- 2) Perancangan antarmuka modul *Bluetooth* dilakukan dengan menghubungkan Rx dengan port D.2/pin 2 digital mikrokontroler dan Tx dengan port D.3/pin 3 digital mikrokontroler. Komunikasi serial yang digunakan dalam perancangan ini adalah UART.
- 3) Sistem kerja pada alat ini adalah ketika saklar pada helm 'klik', Vcc mencatu mikrokontroler *master*, data yang terdapat dalam mikrokontroler akan dikirimkan pada mikrokontroler *slave* menggunakan komunikasi *simplex* dengan *Bluetooth* sebagai media pengirim dan penerimanya. Jarak maksimal komunikasi data pada *Bluetooth* dapat bekerja secara optimal dengan kondisi tanpa penghalang adalah 1033 cm. Sedangkan di atas 1033 cm, *bluetooth* sudah tidak dapat berkomunikasi 100%.

Apabila saat pengiriman data diberi penghalang plastik pada *bluetooth slave*, maka *bluetooth* dapat berkomunikasi optimal secara maksimal pada jarak 1031 cm. Kondisi dimana saat pengiriman data kedua modul *Bluetooth* diberi penghalang plastik, maka kemampuan maksimal *bluetooth* untuk berkomunikasi secara optimal pada jarak 840 cm. Sedangkan ketika keadaan dikondisikan menyerupai keadaan sesungguhnya, maka kemampuan maksimal *Bluetooth* untuk berkomunikasi secara optimal berkurang 303 cm dari keadaan *Bluetooth* tidak diberi penghalang sedikit pun. Hasil yang tertera pada keempat kondisi di atas didapatkan ketika sudut *Bluetooth Master* dan *Bluetooth Slave* 180°. Komunikasi yang terjadi pada *Bluetooth Master* dan *Bluetooth Slave* ini tidak dipengaruhi oleh sudut.

REFERENSI

- [1] Badan Inteligen Negara. (2014). www.bin.go.id [online].
<http://www.bin.go.id/awas/detil/197/4/21/03/2013/kecelakaan-lalu-lintas-menjadi-pembunuh-terbesar-ketiga>.
- [2] iEC. www.iec-usa.com [online]. <http://www.iec-usa.com/Browse05/DTHFDUP.html>
- [3] Kurniawan, Agung. (2014). [www.otomotif.kompas.com](http://otomotif.kompas.com) [online].
<http://otomotif.kompas.com/read/2014/04/15/1541211/Populasi.Kendaraan.Bermotor.di.Indonesia.Tembus.104.2.Juta.Unit>.
- [4] Mok, Simon. 2011. *Product Datasheet*. [Datasheet].
- [5] Iqbal. 2007. *Cara Kerja Bluetooth*. Ilmu Komputer. [Jurnal]
- [6] Wavesen. *Hc-05 User Instruction Bluetooth*. [Datasheet]
- [7] ATMEL. www.alldatasheet.com [online].
<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/392243/ATMEL/ATMEGA328p.html>.